

УДК 504.53.062.4

А. П. Кожевников, Г. М. Кожевникова  
(Ботанический сад УрО РАН),  
А. П. Петров  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург)

### **К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ СТАЦИОНАРА ПО ИЗУЧЕНИЮ САМОЗАРАСТАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ОТВАЛОВ БЕРЕЗОВСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ**

*Приводятся сведения о полувековом мониторинге за образованием дендроценозов на песчаных отвалах г. Березовского Свердловской области. Отмечается лесообразовательная роль облепихи крушиновидной как пионерного вида - интродуцента при заселении обедненных субстратов техногенных ландшафтов. Подчеркивается сопряженность почво- и лесообразовательных процессов. Закономерности заселения облепихи и динамика растительных сообществ с ее участием могут быть использованы в учебном процессе как пример реакции биогеоценоза на устранение влияния антропогенного фактора.*

В структуре земельного фонда России нарушенных земель по состоянию на 01.01.2002 г. 1,1 млн га. Нарушенные земли на Урале занимают тысячи гектаров и препятствуют рекреационному использованию территорий, прилегающих к населенным пунктам. Рекультивация – один из немногих видов конструктивного природопользования и охраны природы, планирование и проведение которых осуществляли с 70-х годов XX столетия (Дьяконов, Захаров, 1996). Современная рекультивация есть набор технологических приемов, позволяющих сформировать на месте нарушенных земель участки с заданными параметрами хозяйственной или почвенной эффективности (Курачев и др., 2003). Биологическая (лесная) рекультивация значительно дешевле технической, так как при ее осуществлении используются естественные природные закономерности. Образующиеся дендроценозы на песчаных отвалах г. Березовского расположены в 20 км от г. Екатеринбурга и могут быть удобным объектом при прохождении курса дендрологии на кафедре ботаники и защиты леса лесохозяйственного факультета УГЛТУ по специальности «Лесное и лесопарковое хозяйство».

Песчаные выработки комбината «Березовзолото» (рудник им. С.М. Кирова), местное название «Пески», находятся на северной окраине г. Березовского Свердловской области. Хвостохранилище Березовской обогатительной фабрики в настоящее время имеет площадь более 80 га и представляет собой нехарактерные для местного ландшафта песчаные «дюны» высотой до 70 м. Пылящие поверхности отвалов увеличиваются в размерах

с каждым годом и являются экологическим бедствием для местного населения, особенно в ветреные дни. Необходима консервация пылящих территорий и нейтрализация их загрязняющего влияния.

В начале 60-х годов прошлого столетия проведена экспертная оценка возможности биологической рекультивации и проведены посадки некоторых видов деревьев и кустарников П.Л. Горчаковским и др. (1966) на березовских песчаных отвалах. К сожалению, перевести нарушенные земли в другую улучшенную категорию не удалось.

В 1988 г. Березовское рудоуправление обратилось в Институт горного дела с просьбой о выполнении НИР с организацией опытного стационара на хвостохранилище. Лаборатория рекультивации и охраны земель в мае 1989 г. на западном склоне хвостохранилища в чистые хвосты и в смесь песка с осадками сточных вод, нанесенных на откос слоем 10 – 20 см, высадила более 1000 шт. саженцев старых сортов облепихи. В основном это был «Золотой початок» из питомника «Уральский» совхоза Верхнепышминский. Из Березовского лесхоза были получены и высажены рябина обыкновенная, жимолость татарская, кизильник черноплодный, роза коричная. В 1997-1998 гг. на западном склоне песчаных отвалов, кроме облепихи крушиновидной и одного экземпляра черемухи виргинской, других видов нами не было обнаружено (Кожевников, 2001). Способность облепихи к размножению отпрысками обеспечила ее интенсивное разрастание вверх по склону с образованием к середине 90-х годов на отдельных участках труднопроходимых зарослей. С этого времени предприятие возобновило посадки этой культуры. В 1998 г. нами установлено, что облепиха занимает площадь около 50 га. По нашим наблюдениям, ошибочное размещение сотрудниками рудника посадок облепихи в верхней части склонов привело к их полному выпадению. Высаженный нами посадочный материал в 1998 – 2003 гг. имел хорошую приживаемость (80 - 90 %), так как был размещен в нижней и средней частях склонов. В качестве лесомелиорантов использовали крупноплодные формы чебаркульской облепихи, малину обыкновенную, люпин, смородину черную. Весной 2003 г. в верхней части северного склона на завезенную почву были высажены ель сибирская – 27 шт., лещина обыкновенная – 80 шт., сосна обыкновенная – 83 шт., облепиха крушиновидная – 156 шт., береза повислая – 120 шт. Приживаемость сосны составила 69,9 %, березы – 68,3, облепихи – 77,6, лещины – 50%.

Неоднократные посевы семян облепихи не дали всходов. Тем не менее анализ плодоношения и габитуса кустов на северном и восточном склонах показал, что рассматриваемые куртины и одиночные особи имеют семенное происхождение. В потомстве произошло расщепление с образованием сеянцев, отличающихся от сортовой облепихи размерами, цветом и вкусом плодов. На северном склоне обнаружена облепиха с желтыми, оранжевыми и зеленоватыми плодами. Образовавшиеся растительные сообщества названы нами спонтанными интродукционными популяциями с опреде-

ленным соотношением мужских и женских особей с различной степенью околюченности, формой и величиной листовых пластинок, неодинаковыми феноритмами развития. Захват значительной территории отвалов облепихой стал возможен благодаря ежегодному плодоношению этого вида, большой репродуктивной способности женских особей, разносу семян птицами. Изучение экспансии облепихи в 1987 – 1992 гг. на берегах мелющего озера Чебаркуль Челябинской области и наблюдения за самозаращением золоотвалов Рефтинской ГРЭС Свердловской области в 1997 – 1998 гг. позволяют достоверно считать птиц основными распространителями семян облепихи. Зоохория – разнос семян растений животными – нередкое явление в природе. Изучение закономерностей заселения интродуцентами подобных объектов необходимо для прогноза восстановления нарушенных земель и создания устойчивых самовозобновляющихся культурных фитоценозов. Необходим контроль за темпами и масштабами внедрения интродуцированных видов в нарушенные экосистемы, изучение их конкурентоспособности с аборигенными видами.

Растительный покров, превращающий техногенный грунт в почвы, является важным фактором почвообразования. От момента поселения на отвалах растительности до установления стадии сложного ценоза, сходного с растительностью на почвах естественных экосистем, проходит не менее 20-25 лет даже в благоприятных климатических условиях (Моторина, 1980). Первичные сукцессии (последовательная смена одних биоценозов другими) развиваются на субстратах, где ранее жизнь отсутствовала, это сопряженные процессы почвообразования и постепенного формирования растительности. С развитием почвы происходит вселение сосудистых растений, изменение экотопа, возникает дифференциация сообществ по рельефу (Галазий, 1988). Естественное зарастание происходит без вмешательства человека. Формируются лесные фитоценозы обедненного видового состава и упрощенной структуры. Интенсивность естественного зарастания находится в прямой зависимости от пригодности субстрата и удаленности от источников семян. Песок крайне беден питательными элементами, в связи с чем рост самосева сосны происходит очень медленно: сосна в возрасте 14 лет имеет высоту 1 м (Коропатова, 2000).

Самозаращение облепихой обедненных субстратов техногенных ландшафтов можно отнести к уникальным природным явлениям на Урале. Проявляется своеобразная реакция биогеоценоза на устранение отрицательного действия антропогенного фактора. Специфика свойств облепихи крушиновидной заключается и в ее способности к быстрой колонизации нарушенных промышленностью земель за счет интенсивного семенного и порослевого размножения. Как перспективный фитомелиорант, облепиха активно участвует в восстановлении растительного покрова, накапливая азот в техногенном субстрате, создавая предпосылки для заселения песчаных и зольных территорий другими видами. Вырабатывая свой ресурс в

течение 30 - 40 лет облепиха, тем не менее, является хорошим почво- и лесообразователем. Характер лесовосстановительного процесса на нарушенных землях зависит от потенциала окружающих насаждений, например, на песчаных выработках отсутствие достаточного увлажнения и бедность песчаного субстрата сдерживают появление сосны до тех пор, пока пионерные особи облепихи, а затем и ее куртины за 5 - 10 лет не «подготовят почву» для появления всходов местного лесообразующего вида. Накопление азота в песке за счет клубеньковых бактерий на корнях облепихи, опадение и перегнивание листьев, фиксацию зарослями органических остатков можно считать началом почвообразовательного процесса. Появление вслед за облепихой ивы, сосны и березы является подтверждением начала лесообразовательного процесса. Нами изучен процесс самозарастания облепихой берегов обмелевшего озера Чебаркуль. Первые 10 лет облепиха не испытывает конкуренции, успешно размножаясь корневыми отпрысками на участках, не устраивающих другие виды, что приводит к расширению куртин и их полному смыканию. На первой стадии зарастания облепиха создает благоприятный, близкий к лесному микроклимат для появления всходов сосны и березы. Биологическое старение облепихи наступает в 15-20 лет. Если в это время не остается пространства для образования новых куртин, то облепиховые куртины высыхают и распадаются, выполнив свою подготовительную роль. На 15-й год облепиха начинает испытывать давление со стороны березы повислой, а на 20-й - сосны обыкновенной. Вместе они не оставляют светового пространства для существования облепихи. К элиминации облепихи ведет также процесс мощного задернения с краев ее куртин.

Таким образом, еще в начале изучения процессов самозарастания отвалов Л.В. Моторина и В.А. Овчинников (1975) писали, что естественное самовосстановление биоценозов позволит установить механизм их формирования в техногенных условиях, выявить и использовать индикационную роль растений, подобрать наиболее устойчивые и неприхотливые виды, пригодные для целей рекультивации. Сильная дефляция, иссушение поверхности летом, открытость территории являющуюся причиной очень медленного естественного заселения поверхности хвостохранилищ растительностью. При облесении перспективно использование сосны обыкновенной и горной (посадочный материал с закрытой корневой системой «Брикет»), ивы ломкой, березы повислой, осины и тополя (Чередниченко и др., 2000). Наблюдая активное самозарастание древесной растительностью (лох узколистный, тополь черный, ива козья, алыча растопыренная, терн колючий, абрикос обыкновенный) карьеров после добычи известняка – ракушечника, Д.С. Дзыбов и Т.Ю. Денщиков (2003) считают, что самовосстановление не требует материально-энергетических субсидий, тем не менее, у него слишком большая продолжительность стадий – около сотни и более лет. Поэтому оно будет приносить пользу в некоторых малодоступных для

техники местах с сильно пересеченным рельефом. Возвращение к изучению самозарастания песчаных отвалов древесными видами произошло через 40 лет после первого опыта их рекультивации. Поэтому окончательные выводы о сроках перевода «Песков» из категории нарушенных земель в рекреационную зону г. Березовского можно будет сделать после наблюдений за процессом экспансии облепихи на рассматриваемом стационаре через несколько десятков лет.

#### Библиографический список

- Галазий Г.И. Байкал в вопросах и ответах. М.: Мысль, 1988. 285 с.
- Горчаковский П.Л., Мамаев С.А., Николаевский В.С. Закрепление растительностью отвалов золотодобывающей промышленности // Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале, V. Свердловск, 1966. С. 111 – 122.
- Дзыбов Д.С., Денщиков Т.Ю. Основы биологической рекультивации нарушенных земель. Ставрополь: Краевая типография, 2003. 153 с.
- Дьяконов К.И., Захаров А.А. Восстановление биологического разнообразия. Пути и проблемы // Экология. 1996. № 6. С. 476 – 478.
- Кожевников А.П. Облепиха крушиновидная на Урале (интродукция и популяции). Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 128 с.
- Коропатова Н.Г. Зарастание песчаных карьеров в зоне северной тайги // Проблемы региональной экологии. 2000. С. 201 – 202.
- Курачев В.М., Андроханов В.А., Двуреченский В.Г. Теоретические основы рекультивации нарушенных земель // Биологическая рекультивация нарушенных земель: Материалы междунар. совещ. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. С. 239 - 247.
- Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. М.: Мысль, 1975. 240 с.
- Моторина Л.В. Сравнительная характеристика растительного покрова на отвалах открытых разработок бурого угля и железной руды // Растения и промышленная среда: Сб. науч. тр. Свердловск, 1980. С. 80 – 87.
- Чередниченко В.П., Дорошин А.В., Солодов А.А. Лесомелиорация песчаных гидроотвалов ОАО «Фосфорит» // Пром. рекультивация. 2000. С. 146-147.